

## AUTOMATIC PLATING DEVICE

**Publication number:** JP7292498

**Publication date:** 1995-11-07

**Inventor:** AOKI KEIJI; JIN KIMIO; HARA SHINICHI; SHIINA HIROMI

**Applicant:** HITACHI LTD; HITACHI KYOWA KOGYO KK

**Classification:**

**- international:** **C25D17/00; C25D17/08; C25D17/10; C25D21/10; C25D17/00; C25D17/06; C25D17/10; C25D21/00;**  
(IPC1-7): C25D17/00; C25D17/08; C25D17/10; C25D21/10

**- European:**

**Application number:** JP19940084368 19940422

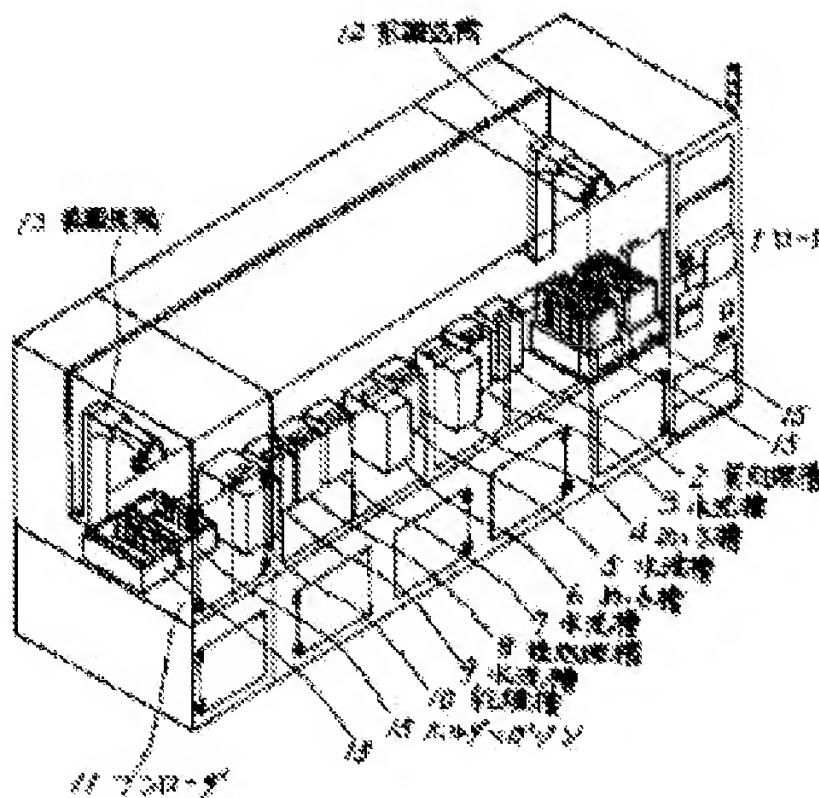
**Priority number(s):** JP19940084368 19940422

[Report a data error here](#)

### Abstract of **JP7292498**

**PURPOSE:**To automate the treatment of a plating device and to execute precise plating.

**CONSTITUTION:**This plating device is composed of a loader, pretreating vessel, washing vessel, plating vessel, washing vessel, post-treating vessel, washing vessel, drying vessel and unloader. The automatic treatment is successively executed by front and rear transporting machines. The plating vessel is formed of an anode plate 32, an insulating cylinder 31 and nitrogen bubble generators 35, 36. The current concentration to substrate ends is prevented by the insulating cylinder 31 having the diameter equal to the diameter of the substrates which are the objects to be plated. Liquid exchange is made vigorous by nitrogen bubble flow and eventually the film thicknesses are made uniform. These structures do not hinder automatic transportation. Electricity is fed to the substrates at need from both of the transporting machines and the plating vessel, by which etching of plating substrate films is prevented and accuracy is improved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

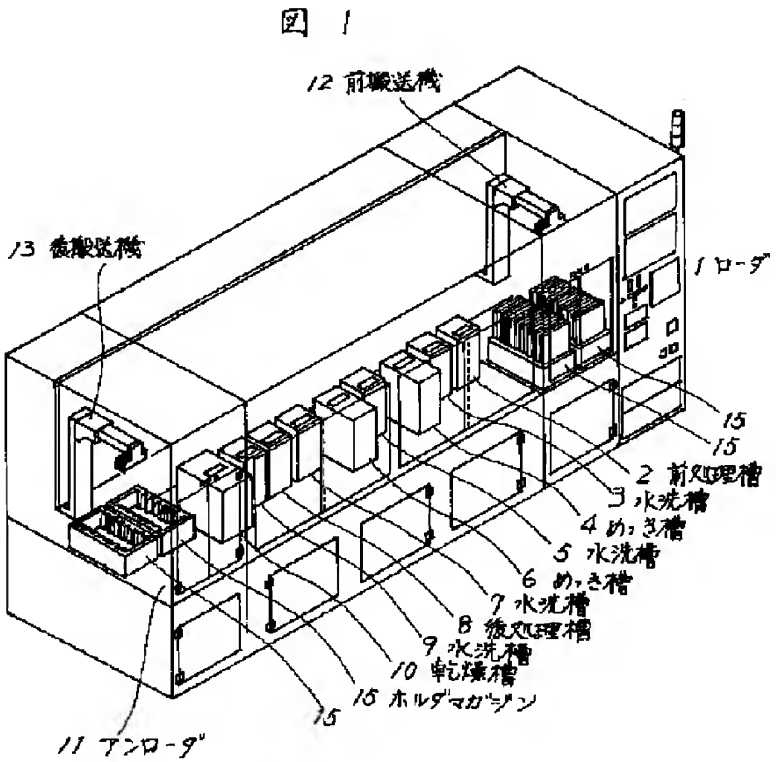


(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 D	17/00	C		
	17/08	R		
	17/10	A		
	21/10	3 0 1		
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)				
(21)出願番号	特願平6-84368		(71)出願人 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 (71)出願人 000233228 日立協和工業株式会社 茨城県日立市弁天町 3 丁目10番 2 号 (72)発明者 青木 圭治 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会 社日立製作所ストレージシステム事業部内 (72)発明者 神 公男 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会 社日立製作所ストレージシステム事業部内 (74)代理人 弁理士 小川 勝男 最終頁に続く	
(22)出願日	平成 6 年(1994) 4 月22日			

(54)【発明の名称】 自動めっき装置

(57)【要約】

【目的】めっき装置の自動処理化及び精密めっき。  
【構成】ローダ、前処理槽、水洗槽、めっき槽、水洗槽、後処理槽、水洗槽、乾燥槽とアンローダによって構成され前後搬送機によって順次自動処理する。めっき槽は陽極板 3 2、絶縁筒 3 1、窒素気泡発生器 3 5、3 6 により形成されている。被めっき物となる基板と同等の径を持つ絶縁筒 3 1 により基板端部への電流集中を防ぎ、窒素気泡流により液交換を活発にし、その結果膜厚の均一化が図られる。これらの構造物は自動搬送を妨げない。また搬送機とめっき槽の双方から必要に応じ基板に給電し、めっき下地膜のエッチングを防止し精度を向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロード、めっき槽、水洗槽とアンロードによって構成され、搬送機によって基板を順次運搬してめっきするめっき装置において、めっき槽が陽極板、水槽内の電流経路を規制する絶縁筒、窒素気泡発生器、電極ピンと基板ホルダの保持部より構成され、めっきの対象となる基板は予めホルダに固定し運搬されることを特徴とするめっき装置。

【請求項2】 前記搬送機に電極ピンを取付け、めっきの対象となる基板と電源を接続していることを特徴とする請求項1のめっき装置。

【請求項3】 前記搬送機がめっき槽にホルダを運搬するときに予めめっきの対象となる基板に電圧を印加し、運搬完了後通電条件を変更して実質的に電気めっきを開始することを特徴とする請求項2のめっき装置。

【請求項4】 前記ホルダが、複数の電極ピン、電極押し付け部、リード線、押し付け板、基板押さえ板で形成され絶縁弾性体により基板側面のめっき液しみ込みを防ぐことを特徴とする請求項1のめっき装置。

【請求項5】 前記ロード部にセットした基板ホルダあるいは基板ホルダマガジンの判別プレートにより各条件を読み取り自動処理をする事を特徴とする請求項1のめっき装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、平面状の物品用のめっき装置に係り、特に、薄膜磁気ヘッド等の薄膜素子を精度良く形成するのに適しためっき装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 めっき技術は防錆、装飾等の用途だけでなく薄膜素子形成にも使用されてきている。素子特性は得られためっき膜の膜厚や物性により影響を受けるため薄膜素子形成に適用するためにはより高精度な方法が求められる。例えばウェファ上に精密めっきを行う装置として、米国特許第4102756号はウェファ上を陰極の長さ方向に沿って往復するパドルによりめっき液を攪拌するパドル式攪拌めっき装置を開示している。特開昭62-207895では陽極板と被めっき物を対面させてその間にめっき液を層状に流し、リング状の電極により被めっき物に電流を流しさらに電流を制御する補助電極により膜を均一にするめっき装置を開示している。特開平2-70098号では無端環状のめっき槽内に互いに対向する一対の陽極と被めっき物を保持する保持部を設け、めっき槽内に無端方向に沿って一方向に移動する攪拌板により液を攪拌する事によりめっき膜の均一化を図るめっき装置を開示している。さらに特公平5-61359号では被めっき物の近傍に設けた複数の孔よりめっき液を流出入させる事により、均一化を図るめっき装置を開示している。これらの装置は液の均一化さらには電流密度の均一化によりめっき膜の均一化を図ることで

共通している。

【0003】 一方、工業生産では自動化などにより複数のものを安定に作ることが求められる。従って被めっき物の準備段階からめっきの完了までの一連の動作が自動化容易な程度に単純化されているか、あるいは単純化された作業により同一の状態を再現できる必要がある。従って薄膜素子の生産に用いるめっき装置では自動化等への配慮をした中で均一な膜を得ることが必要である。従来の装置ではこの点の配慮が無いかあるいは具体的な記述に欠けている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の装置においては自動搬送と組み合わせて均一なめっき膜を得る方法が具体化されていない。薄膜磁気ヘッドその他の精密な薄膜素子を形成するときに使用するめっき装置は均一なめっき膜が得られ、かつ自動搬送に適合しためっき槽及び付属する治具等が要求される。

【0005】 米国特許第4102756号ではめっき槽の底部に被めっき物が有るため1回ごとにめっき液を槽から抜き出すなどの操作が必要となる。また被めっき物が槽底の一部となるためそのシール部分でめっき液の漏れを止めねばならず装置信頼性を低下させる原因となる。

【0006】 また、特開昭62-207895号および特開平2-70098号では具体的な基板あるいは基板ホルダの設置方法が明確でない。特公平5-61359号においても基板が槽内の二重の容器内に周囲と縁を切って設置されているが、具体的な方法については明示されていない。

【0007】 このように従来のめっき装置の公知例では、めっき作業に伴う基板洗浄、基板挿入設置、めっき、酸化膜処理洗浄等の必然的に発生する工程に対する具体的な記述がなく、そのままでは自動処理化等による工業的生産には適さない。本発明の目的は自動処理により均一なめっき膜を形成できるめっき装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 被めっき物となる基板は予めホルダに取り付け、めっき不要な部分をシールする。この基板ホルダを自動で各槽に運搬設置する。予めシールしてあるため基板ホルダを槽内に挿入するだけで機能し、複雑な設置工程を必要としない。一方めっき槽では基板及び基板ホルダの前面に沿って窒素の気泡を流すことにより基板表面での液交換を活発にする。また陽極版と基板の間を絶縁板で仕切り、その一部に電流経路となる絶縁筒を設ける。絶縁筒の先端を基板の近傍にすることによりイオン電流を均一に流し液交換活発化と合わせ高精度化を図る。

## 【0009】

【作用】 薄膜形成用のめっき装置において生産の自動化

とめっき膜の均一化の両立を図ることができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の詳細について実施例により説明する。

【0011】図1に本発明によるめっき装置の実施例の外観を示す。このめっき装置は、ローダ1、前処理槽2、水洗槽3、5、7、9、めっき槽4、6、後処理槽8、乾燥槽10とアンローダ11によって構成され搬送機12、13によって順次自動処理される。図2は本実施例におけるめっき液の配管系統を、図3は本実施例におけるめっき槽4の断面を、図4は本実施例に使用するホルダマガジン15の詳細を、図5は本実施例に使用する基板ホルダの詳細をそれぞれ示したものである。

【0012】処理槽2、8は、被めっき物表面の酸化膜除去を目的としており、希硫酸を使用している。液の蒸発及び持出しがあるため液面センサーにより液量を監視し、液量が一定量に低下した場合、処理液供給回収ユニット27から液を自動供給する。

【0013】水洗槽3、5、7、9は、各めっき槽4、6および処理槽2、8で付着した液と異物除去を目的としており、純水を使用している。

【0014】乾燥槽10は、ホルダ保持部およびN<sub>2</sub>シャワーノズルで構成されている。ホルダ保持部にホルダを固定しホルダ保持部と共にホルダを回転し付着した液を除去する。この時N<sub>2</sub>シャワーによりホルダ乾燥時間を短縮すると共に被めっき物表面の酸化を防止する。

【0015】めっき槽4、6は被めっき物に電気めっきする部分であり、詳細は第3図により後述する。被めっき物となる基板はめっき槽4あるいはめっき槽6のどちらでも処理可能とし、生産能力を高くしている。

【0016】前搬送機12はローダ1からめっき槽6までの各処理槽間の搬送が可能であり、基板の前処理からめっき槽4、6への挿入までを受け持つ。搬送機13はめっき槽4からアンローダ11までの各処理槽間の搬送が可能であり、基板のめっき槽からの引上げからアンローダ11への排出までを受け持つ。2台の搬送機の可動範囲は相互に重なるが、干渉を防ぐようプログラムされる。

【0017】めっき槽4、6の詳細を図3に示す。水槽38は陽極部分81、円筒部分82、陰極部分83及びオーバーフロー部分84に分けられる。めっき液はめっき液貯槽21からポンプ28により送られ、フィルタ22、23を通して陰極部分83にはいり、円筒部分82を通過して陽極部分81にはいる。その後仕切り85上を越えてオーバーフロー部分に移り、めっき液貯槽21に戻る。めっき液貯槽にあるめっき液はめっき槽4、6の外に冷熱器24との間を循環して一定温度に保たれている。めっき液の一部は自動分析装置に送られ、硫酸、硫酸銅及び塩素イオンの濃度を常時監視し、膜質の安定化を図る。

【0018】陽極板32は純銅、含リン銅あるいは不溶解性の白金、白金皮膜付きのチタン等を用いる。陽極板32の形状は基本的に被めっき物と同一とし中心軸を一致させて後述する絶縁筒31と合わせ均一な電流密度を確保している。ただし、膜厚分布補正のため面積及び中心軸を変更しても良い。陰極側から陽極側に液を循環し、かつフィルタを挿入してあるので、溶解性電極でもアノードバックは特に必要としない。窒素気泡発生器35により陽極板の表面に沿って窒素の気泡を流し、表面の液滞留を防止すると共にめっき中に電極表面で発生する水素が付着し妨害するのを防ぐ。

【0019】陰極部分83には前搬送器12により基板30を取り付けた基板ホルダ39を挿入する。挿入時に予め基板表面に一定電圧を印加し、めっき下地膜がめっき液中に溶解することを防ぐ。挿入動作完了後、基板に一定電流を流し、めっき膜を成長させる。窒素気泡発生器36により基板ホルダ39の表面に沿って窒素の気泡を流し、表面の液滞留を防止し、銅イオン供給の不均等により生ずる膜厚バラツキを防止する。

【0020】円筒部分82には絶縁筒31が設置してあり、めっき液は絶縁筒31内部を満たしている。電極間を結ぶ電気力線を円筒内部に制限することにより被めっき物となる基板30の端部に電気力線が集中せずめっき膜が局部的に厚くなるのを防止することができる。絶縁筒31の内径は基板30の外径と同等かあるいは小さく、他のめっき条件との関係により最適値が決められる。また絶縁筒31と基板30の中心は基本的に一致させるが他の窒素気泡及びめっき液の流れ、基板30内の電流の影響等により膜厚分布が発生するときは中心軸を相互に外し分布を修正することが可能である。

【0021】陽極板32はめっき電源33及びめっき前電源34に直接接続されている。基板30は基板ホルダ39に接続されている。基板ホルダ39を陰極部分83に挿入するとき基板ホルダは搬送機12あるいは13を介してめっき前電源34に接続されている。めっき中基板ホルダはめっき槽4、6を介してめっき電源33に接続されている。めっき開始前に搬送機12、13により基板に電圧を印加できるため下地膜の溶解が防止でき、形成しためっき膜均一になると同時に欠陥を防止できる。又めっき膜形成中に搬送機が基板を保持し、電流を供給する必要が無いので、容易に複数のめっき槽と搬送機により生産性向上を図ることができる。

【0022】図5において基板ホルダ39は、ポリ塩化ビニル製の本体、めっき槽挿入時に定電圧を印加する電圧供給板51、52、めっき時に電流を流す電極板53、基板に接続する電極ピン54、55、56、リード線58、59、基板を固定する押さえ板60、押さえ板を支持する補強板61で構成されている。

【0023】基板30は基板ホルダ39の裏面より挿入し、シリコンゴムリング65とシリコンゴム板66で挟

み固定し、めっき液に対し基板側面と裏面をシールする。シリコンゴム板66は押さえ板60と補強板61により固定される。

【0024】本実施例においては基板30に接続する電極ピンを複数にすることによりめっき下地膜の電気抵抗によるめっき膜厚のバラツキを減らしている。電極ピン54、55、56のリード線59は電極板53に接触して導通を確保している。基板30と電極ピン54、55、56の接続は一時的に電極板53を外すことにより個々に確認でき、一部の接続不良でめっき膜厚のバラツキがでることを防止している。又一時的に外した電極板53とリード線59の接続は確認困難であり、白金などの貴金属接点を採用している。

【0025】基板ホルダ39を陰極部分83に挿入するときは電圧供給板51、52に接触している搬送機12、13の電極ピン41、42を通してめっき前電源34に接続している。めっき時には電極板53にめっき槽4、6に付属する電極ピン37を自動的にプランジャで押しつけ、めっき電源33に接続する。この機構を基板ホルダ39に持たせることにより前述の下地膜溶解防止が生産性低下を伴わず可能となる。

【0026】基板ホルダ39を搬送するときは急加減速に耐えるよう搬送機12、13のホルダチャック45で挟んで固定する。一方陰極部分83に挿入するとき及び取り出すときはホルダチャックを開放し、代わりに金属パイプを基板ホルダの穴に通し吊り下げる。めっき膜の再現性を確保するため基板ホルダ39を挿入するレールのがたつきを少なくしているが、基板ホルダを搬送機側で固定すると挿入時の許容誤差が小さく挿入ミスが発生する。取り出すときもレールに横方向の力が発生し、基板ホルダ39及び搬送機12、13に過大な力が加わる恐れがある。本実施例によれば自動搬送と高精度位置決め両立が可能になる。

【0027】各基板の処理条件は基板ホルダ39あるいはローダ1において基板ホルダ39を収納するホルダマガジン15に付けられた凸部を光電センサにより検知して指示する。これにより基板1枚単位あるいは1ホルダマガジン単位でめっき条件を変更することが可能となる。

【0028】上記のめっき装置を用いて基板30に銅め

【0029】基板30上に予めスパッタリング法によりクロム-銅を積層した下地膜73を成膜し、ホトレジストパターン71を塗布及び露光現像により形成した。めっき液の組成は、硫酸銅25g/dm<sup>3</sup>、硫酸200g/dm<sup>3</sup>、塩素イオン濃度100mg/dm<sup>3</sup>で、めっき

液量は60dm<sup>3</sup>である。めっき液の温度を25℃に保ちめっき液流量1.5dm<sup>3</sup>/minでめっき槽4、6に流れるように調整した。基板30側の窒素気泡発生量は5.0dm<sup>3</sup>/minとし、陽極板32側の窒素気泡発生量は1.5l/minとした。

【0030】直径125mmセラミック製基板を基板ホルダ39に組み込み銅めっきを施した。めっき電流は0.85Aで銅めっき膜の成長速度は0.15μm/minとなり、膜厚分布は基板上において±3%以内であった。パターンングに用いたホトレジストを除去した後のめっき膜の形状も良好であった。

【0031】このように本実施例において示しためっき装置では、絶縁筒、窒素気泡発生器、複数の電極ピン、基板ホルダ用高精度レール、分析装置等を自動化機構を妨げることなく使用することで均一なめっき膜を形成することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、めっき槽構造において成膜精度と自動搬送の両立を図ることにより平面基板上に薄膜素子に用いる高精度なめっき膜を自動機により形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を説明するめっき装置の外観及び槽配置図。

【図2】実施例を説明するめっき装置の槽配置及びめっき液配管図。

【図3】本発明の実施例を説明するめっき装置のめっき槽断面図。

【図4】実施例のめっき装置によって処理されるホルダ。

【図5】実施例のめっき装置の搬送機チャック部分。

【図6】実施例のめっき装置によって処理される基板断面図。

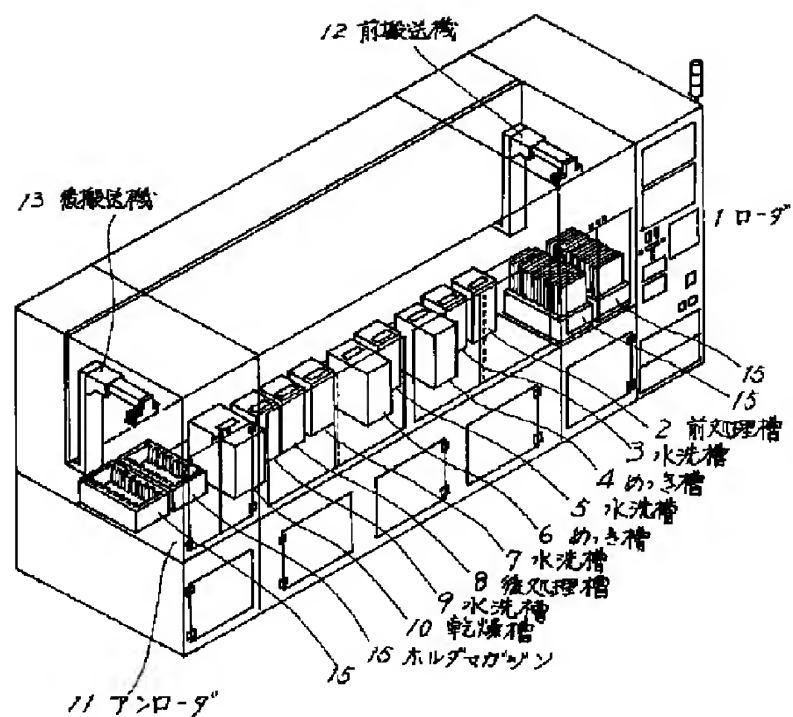
【符号の説明】

- 1…ローダ、
- 4、6…めっき槽、
- 12、13…搬送機、
- 21…めっき液貯槽、
- 24…冷熱器、
- 31…絶縁筒、
- 32…陽極板、
- 33…めっき電源、
- 34…めっき前電源、
- 37、41、42…電極ピン、
- 65…シリコンゴムリング、
- 66…シリコンゴム板。



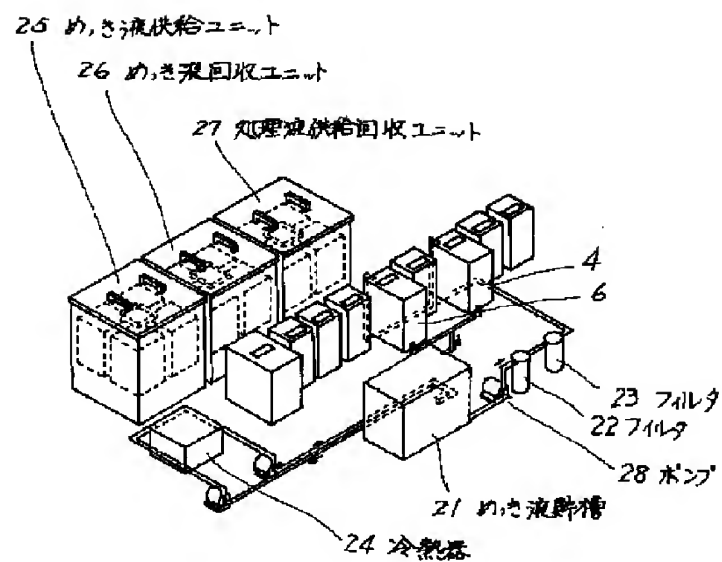
【図1】

図 1



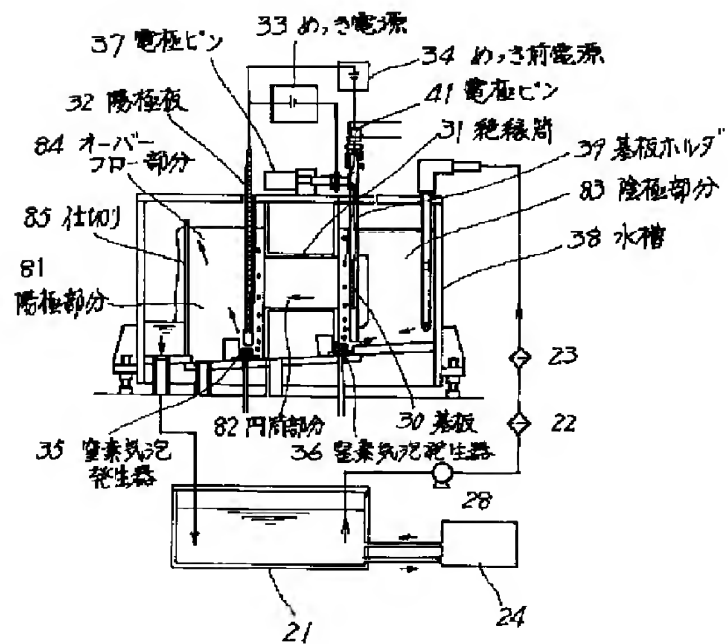
【図2】

図 2



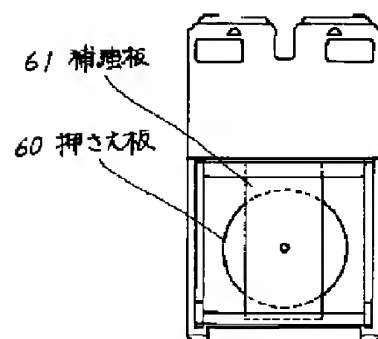
【図3】

図 3



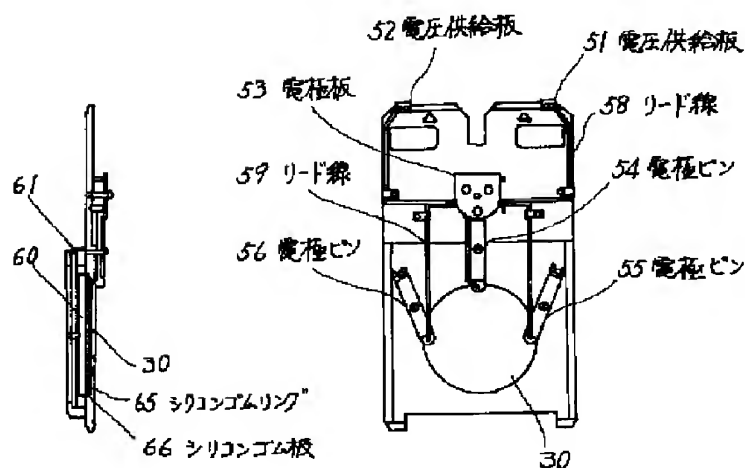
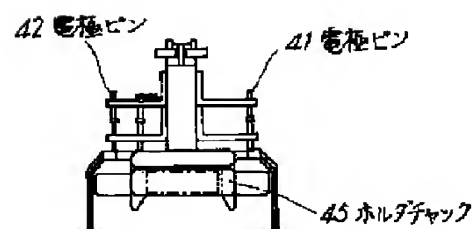
【図4】

図 4

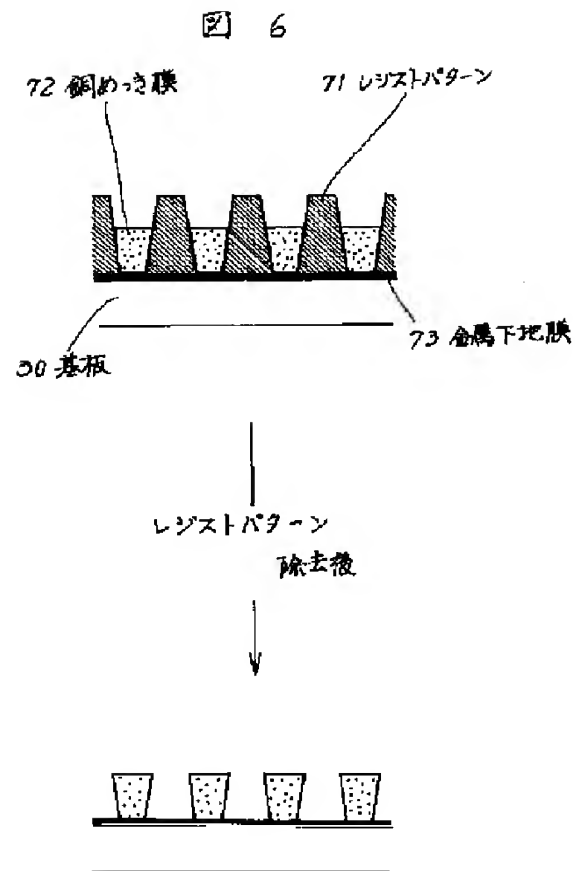


【図5】

図 5



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 原 眞一  
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 椎名 宏実  
茨城県日立市弁天町三丁目10番2号 日立  
協和工業株式会社内